



- 21 Aktenzeichen: 101 63 373.4-14
22 Anmeldetag: 22. 12. 2001
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27. 2. 2003

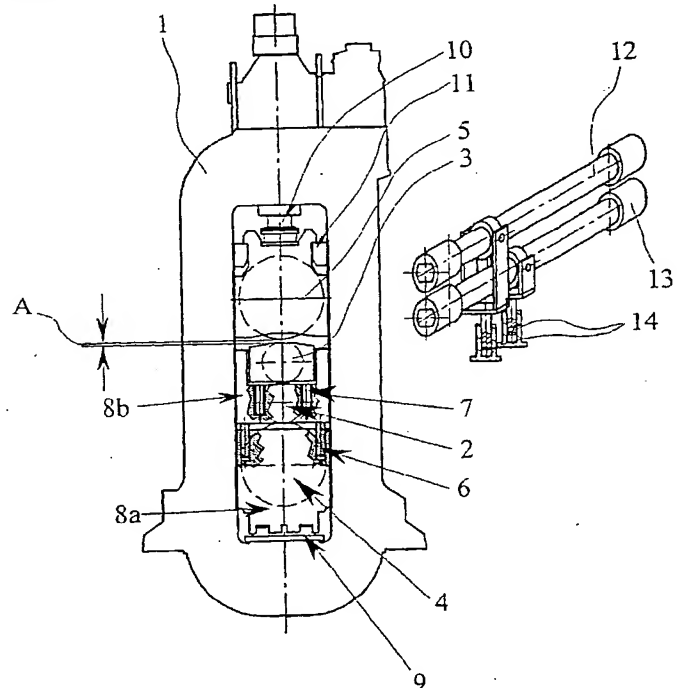
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- 73 Patentinhaber:
Maschinen- und Werkzeugbau GmbH, 44225
Dortmund, DE
- 74 Vertreter:
Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr & Eggert,
45128 Essen

- 72 Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung
- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 14 52 024 A1

54 Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst

- 57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst (1), insbesondere zum Einsetzen einer Warmbreitbandstraße, wobei das Walzgerüst (1) eine obere höhenverstellbare Stützwalze (5), einen Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze (3) und mit einer unteren Arbeitswalze (2), und eine untere Stützwalze (4) aufweist, wobei die obere Arbeitswalze (3) gegenüber der unteren Arbeitswalze (2) höhenverstellbar ist, wobei der Arbeitswalzensatz gegenüber der unteren Stützwalze (4) höhenverstellbar ist, wobei die obere Stützwalze (5) im Walzgerüst (1) aus einer Walzstellung nach oben in eine maximale obere Hubstellung verstellbar ist, wobei zum Wechsel des Arbeitswalzensatzes ein Ausbauspiel zwischen der oberen Arbeitswalze (3) und der oberen Stützwalze (5) vorgesehen ist und wobei der Arbeitswalzensatz zum Arbeitswalzenwechsel zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1, 2) herausgefahren wird. Um die notwendige Zeit zum Wechsel der Arbeitswalzen zu reduzieren, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die obere Stützwalze (5) zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) in einer Ausbaustellung unterhalb der maximalen Hubstellung im Walzgerüst (1) angeordnet ist und/oder daß die Ausbaustellung der oberen Stützwalze (5) zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) vom Durchmesser der auszu-tauschenden ...



DE 101 63 373 C 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst, insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitband- und Kaltbandstraße, wobei das Walzgerüst eine obere höhenverstellbare Stützwalze, einen Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze und mit einer unteren Arbeitswalze, und eine untere höhenverstellbare Stützwalze aufweist, wobei die obere Arbeitswalze gegenüber der unteren Arbeitswalze höhenverstellbar ist, wobei der Arbeitswalzensatz gegenüber der unteren Stützwalze höhenverstellbar ist, wobei die obere Stützwalze im Walzgerüst aus der Walzstellung nach oben in eine maximale obere Hubstellung verstellbar ist, wobei zum Wechsel des Arbeitswalzensatzes ein Ausbauspiel zwischen der oberen Arbeitswalze und der oberen Stützwalze vorgesehen ist und wobei der Arbeitswalzensatz zum Arbeitswalzenwechsel zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst herausgefahren wird. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Walzgerüst, insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße, mit einer oberen höhenverstellbaren Stützwalze, einem Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze und mit einer unteren Arbeitswalze, und mit einer unteren Stützwalze, wobei die obere Arbeitswalze gegenüber der unteren Arbeitswalze über Arbeitswalzen-Hubzylinder höhenverstellbar ist, wobei der Arbeitswalzensatz gegenüber der unteren Stützwalze über Arbeitswalzensatz-Hubzylinder höhenverstellbar ist, wobei die obere Stützwalze im Walzgerüst aus der Walzstellung nach oben in eine maximale obere Hubstellung über eine Stelleinrichtung höhenverstellbar ist, wobei zum Wechsel des Arbeitswalzensatzes ein Ausbauspiel zwischen der oberen Arbeitswalze und der oberen Stützwalze vorgesehen ist und wobei zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze ein Stützwalzenschlitten vorgesehen ist.

[0002] Zum Walzen in Warmbreitbandstraßen werden üblicherweise Walzgerüste der vorgenannten Art eingesetzt. Durch das Walzen verschleiben die Arbeitswalzen und müssen in regelmäßigen Abständen ausgewechselt werden. Aus der DE 14 52 024 A1 ist eine Arbeitswalzen-Schnellwechselvorrichtung für Walzgerüste, insbesondere von Breitbandstraßen, mit einem Ausbauschlitten bekannt, mit dem der Arbeitswalzensatz auf Führungsbahnen durch die Ständerfenster der Walzgerüste aus- und eingefahren werden kann. Um den Wechsel der Arbeitswalzen bei mit Stützwalzen ausgerüsteten Walzgerüsten zu erleichtern und die Walzwechselzeit auf ein Mindestmaß zu verringern, wird bei der bekannten Arbeitswalzen-Schnellwechselvorrichtung der Ausbauschlitten durch die untere Stützwalze und deren Einbaustücke gebildet, wobei die Einbaustücke der Arbeitswalzen auf den Einbaustücken der unteren Stützwalze durch hochstellbare Stempel stabil abstützbar und ausrichtbar sind.

[0003] Bevor verschlissene Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst ausgebaut werden können, ist es erforderlich, das Walzgerüst aus einem Betriebs- oder Walzzustand in einen Ausbauzustand zu überführen. Dazu wird die obere Stützwalze mittels einer Druckspindel in eine maximale Hubstellung als Ausbaustellung im Walzgerüst verfahren. Diese maximale Hubstellung ergibt sich aus dem Hub zwischen der unteren Stützwalze und der unteren Arbeitswalze, dem Hub zwischen den Arbeitswalzen und der sogenannten Ausbauluft zwischen der oberen Arbeitswalze und der oberen Stützwalze. Zur Einstellung des entsprechenden Hubes sind Arbeitswalzensatz-Hubzylinder, welche in dem unteren Stützwalzeneinbaustück eingebaut sind und Arbeitswalzen-Hubzylinder, welche in dem unteren Arbeitswalzeneinbaustück eingebaut sind, vorgesehen.

[0004] Sind alle Bewegungen im Gerüst abgeschlossen, werden in diesem Zustand die Antriebsspindeln der Arbeitswalzen fixiert. In dieser Lage werden die verschlissenen Arbeitswalzen zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst herausgefahren. Im ausgefahrenen Zustand werden dann die Arbeitswalzen von der unteren Stützwalze abgehoben und es wird ein neuer Walzensatz auf die voll ausgefahrenen Arbeitswalzensatz-Hubzylinder der unteren Stützwalze abgelegt. Der neue Arbeitswalzensatz wird anschließend zusammen mit der unteren Stützwalze wieder in das Walzgerüst eingefahren. Dabei erfolgt der Anschluß der neuen Arbeitswalzen an die Antriebsspindeln im Gerüst, ohne daß eine Höhenverstellung der oberen Stützwalze bzw. der Antriebsspindeln erforderlich ist.

[0005] Bei dem bekannten Verfahren ist es also so, daß zum Wechsel von Arbeitswalzen die obere Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes in eine maximale Hubstellung aufgefahren wird. Diese maximale Hubstellung erlaubt den Einbau eines Arbeitswalzensatzes bzw. einer unteren Stützwalze mit – im Vergleich zu allen verfügbaren und zum Einbau vorgesehenen Walzen maximalen Durchmessern. So ergibt sich der maximale Hub zwischen unterer Stützwalze und unterer Arbeitswalze aus der Differenz zwischen kleinster oder größter Stützwalze und kleinster und größter Arbeitswalze zuzüglich der Ausbauluft zwischen den Walzen beim Arbeitswalzenwechsel. Bei dem bekannten Verfahren zum Arbeitswalzenwechsel ist es weiterhin von Nachteil, daß durch das Auffahren der oberen Stützwalze in die maximale Hubstellung – infolge der geringen Anstellgeschwindigkeiten üblicher zum Auffahren der oberen Stützwalze eingesetzter Druckspindeln – der Arbeitswalzenwechsel vergleichsweise lange dauert, was zu einer Verringerung der Produktionszeit und höheren Kosten führt.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Arbeitswalzenwechsel sowie Einrichtungen im Walzgerüst zur Verfügung zu stellen, wobei der Walzenwechsel einfach und schnell durchführbar ist. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, die spezifischen Betriebskosten des Walzenwechsels zu senken und die Anlagenproduktivität zu erhöhen.

[0007] Zur Lösung der vorgenannten Aufgabe ist es bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst vorgesehen, daß die obere Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst in einer Ausbaustellung unterhalb der maximalen Hubstellung im Walzgerüst angeordnet ist und/oder daß die Ausbaustellung der oberen Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst vom Durchmesser der auszutauschenden Arbeitswalzen und/oder der unteren Stützwalze abhängig ist. Der Erfindung liegt der Grundgedanke zugrunde, daß es nicht immer notwendig ist, die obere Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes in die maximale Hubstellung im Walzgerüst aufzufahren. Werden beispielsweise Walzen mit einem Durchmesser eingewechselt, der kleiner als der Durchmesser der ausgebauten Walzen ist, kann der für den Wechsel notwendige Ausbauhub der oberen Stützwalze deutlich unterhalb des Maximalhubs liegen. Letztlich hängt die Hubstellung der oberen Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes lediglich vom Durchmesser der auszutauschenden Arbeitswalzen und/oder der Stützwalze ab. Insbesondere ist es erfindungsgemäß nicht erforderlich, daß die obere Stützwalze zwingend, das heißt in jedem Fall bis auf die maximale Hubstellung im Walzgerüst aufgefahren wird. Vielmehr wird die Hubstellung der oberen Stützwalze im Walzgerüst variabel vorgegeben. Der Begriff variabel deutet in diesem Zusammenhang darauf hin, daß

die obere Stützwalze nur um das notwendige Ausbauspiel zwischen oberer Arbeitswalze und oberer Stützwalze aufzufahren wird. Dadurch sinkt die Ausbauphase der auszuwechselnden Walzen, was zu deutlich geringeren spezifischen Kosten des Walzenwechsels führt. Das erfindungsgemäße Verfahren kann im übrigen auch zum Wechsel der unteren Stützwalze eingesetzt werden, wobei die Arbeitswalzen entweder ebenfalls gewechselt werden oder nach dem Austausch der Stützwalze wieder in das Walzgerüst eingebaut werden können.

[0008] Von besonderem Vorteil ist es in diesem Zusammenhang, daß das Ausbauspiel dem zum Herausfahren der unteren Stützwalze mit dem Arbeitswalzensatz erforderlichen Spiel zwischen der oberen Arbeitswalze und der oberen Stützwalze entspricht und daß, vorzugsweise, das Ausbauspiel zwischen 5 und 50 mm, insbesondere etwa 10 mm beträgt. Wesentlich ist also, das Ausbauspiel möglichst klein zu wählen, um den notwendigen Hub der oberen Stützwalze im Walzgerüst möglichst gering zu halten. Das für den Aus- und Einbau erforderliche Ausbauspiel ergibt sich in Abhängigkeit von den Abmaßen der auszubauenden Arbeitswalzen und der konstruktiven Ausführung des Walzgerüsts. Das minimale Ausbauspiel muß in jedem Fall einen sicheren Ein- und Ausbau, das heißt das Heraus- und Hereinfahren der Arbeitswalzen mit der unteren Stützwalze gerade noch gewährleisten.

[0009] Um den Hub der oberen Stützwalze weiter zu minimieren, ist vorzugsweise vorgesehen, daß die obere Arbeitswalze vor dem Ausbau aus dem Walzgerüst auf die untere Arbeitswalze derart abgesenkt wird, daß die obere Arbeitswalze auf der unteren Arbeitswalze zumindest im wesentlichen aufliegt. Zur Stabilisierung der oberen Arbeitswalze ist es allenfalls erforderlich, die Arbeitswalzenhubzylinder geringfügig auszufahren, um eine Gleichgewichtsstabilisierung der oberen Arbeitswalze zu bewirken.

[0010] Im übrigen kann auch vorgesehen sein, daß die obere Stützwalze nur um einen geringeren Betrag als das Ausbauspiel angehoben wird. Dabei wird der erforderliche Hub der oberen Stützwalze in Abhängigkeit des Spiels nach Absenkung der oberen Arbeitswalze auf die untere Arbeitswalze eingestellt. Es kann dabei sogar passieren, daß überhaupt keine Höhenverstellung der oberen Stützwalze vorgenommen wird, wenn nämlich das Spiel zwischen den Arbeitswalzen vor dem Absenken der oberen Arbeitswalze dem zum Ausbau der Arbeitswalzen erforderlichen Ausbauspiel bzw. dem dort vorhandenen Luftspalt bereits entspricht. Letztlich erfolgt eine Anhebung der oberen Stützwalze nur dann, wenn der Ausbau der auszuwechselnden Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst ansonsten nicht möglich ist.

[0011] Grundsätzlich ist es auch möglich, daß der Arbeitswalzensatz während des Herausfahrens aus dem Walzgerüst auf der unteren Stützwalze aufliegt und daß, vorzugsweise, am Einbaustück der unteren Stützwalze vorgesehene Arbeitswalzensatz-Hubzylinder vor und/oder während des Herausfahrens aus dem Walzgerüst an das Einbaustück des Arbeitswalzensatzes angestellt werden, das heißt anschlagen, ohne den Arbeitswalzensatz dadurch anzuheben. Dies dient wiederum dem Ziel, den zum Ausbau der Arbeitswalzen erforderlichen Hub der oberen Stützwalze möglichst zu begrenzen. Das Optimum stellt sich dann ein, wenn die obere Stützwalze zum Ausbau der Arbeitswalzen ausgehend von einem Betriebszustand überhaupt nicht aufzufahren werden muß.

[0012] Um einen problemlosen Ausbau der Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst zu ermöglichen, ist es im übrigen vorgesehen, daß die zum Antrieb der Arbeitswalzen vorgesehenen Antriebsspindeln zusammen mit den Arbeitswalzen in

die Ausbaustellung, die in der Regel unterhalb der maximalen Hubstellung liegt, verstellt werden und die Antriebsspindeln nach Erreichen der Herausfahrstellung der Arbeitswalzen aus dem Walzgerüst in dieser Stellung fixiert werden.

Hier besteht ein wesentlicher Unterschied zum Stand der Technik, wo die Antriebsspindeln stets in der maximalen Hubstellung arretiert worden sind. Nachdem die Antriebsspindeln fixiert sind, können sie von den Arbeitswalzen entkoppelt werden. Dadurch werden Beschädigungen der Antriebsspindeln beim Ausbau der Arbeitswalzen vermieden. Zudem wird den Antriebsspindeln eine definierte Höhenstellung im Walzgerüst vorgegeben, wodurch der Arbeitswalzenwechsel, insbesondere der Einbau neuer Arbeitswalzen und das Ankoppeln an die Antriebsspindeln erleichtert wird.

[0013] Im übrigen versteht es sich, daß die Steuerung des Ausbauspiels zwischen der oberen Arbeitswalze und der oberen Stützwalze automatisch erfolgt. Um die gegenseitige Lage der Arbeit- und/oder Stützwalzen zueinander und im Walzgerüst eindeutig zu bestimmen, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die relative Lage der oberen Arbeitswalze und/oder der unteren Arbeitswalze und/oder der oberen Stützwalze und/oder der unteren Stützwalze und/oder der Antriebsspindeln und/oder die Stellung von Hubzylindern gemessen und insbesondere gespeichert werden. Diese gemessenen bzw. gespeicherten Werte können unmittelbar zur Steuerung des Ausbauspiels bzw. des erforderlichen Hubes der oberen Stützwalze dienen. Schließlich ist es möglich, die Ein- bzw. Ausfahrstellung der Arbeitswalzen im Walzgerüst und die notwendige Dauer der beim Arbeitswalzenwechsel stattfindenden Verfahrensschritte zu erfassen bzw. zu speichern und zu steuern.

[0014] In Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es vorrichtungsgemäß vorgesehen, daß eine Steuereinrichtung zur Einstellung des Ausbauspiels vorgesehen ist, derart, daß die obere Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst in einer Ausbaustellung unterhalb der maximalen Hubstellung im Walzgerüst angeordnet ist und/oder daß die Ausbaustellung der oberen Stützwalze zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst vom Durchmesser der auszutauschenden Arbeitswalzen und/oder der unteren Stützwalze abhängig ist. Durch die Steuereinrichtung kann der Ausbavorgang der Arbeitswalzen optimiert und die notwendige Zeit zum Arbeitswalzenwechsel noch weiter minimiert werden. Dies bewirkt letztlich eine Steigerung der Produktivität des Walzprozesses.

[0015] Zur Steuerung des Ausbauspiels bzw. des Hubes der oberen Stützwalze und der Abfolge der Verfahrensschritte während des Ausbavorgangs der Arbeitswalzen ist die Steuereinrichtung mit einer Meßeinrichtung zur Messung der relativen Lage der oberen Arbeitswalze und/oder der unteren Arbeitswalze und/oder der oberen Stützwalze und/oder der unteren Stützwalze und/oder der Antriebsspindeln und/oder der Stellung von Hubzylindern gekoppelt. Darüber hinaus ist es selbstverständlich denkbar, daß die Dauer der einzelnen Arbeitsvorgänge gemessen wird und daraus die zeitliche Steuerung des Arbeitswalzenwechsels errechnet und einem Steuerstand vorgegeben wird.

[0016] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst, insbesondere zum Einsetzen in einer Warmbreitbandstraße, wobei das Walzgerüst eine obere höhenverstellbare Stützwalze, einen Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze und einer unteren Arbeitswalze, eine untere Stützwalze sowie höhenverstellbare Antriebsspindeln zum Antrieb der Arbeitswalzen aufweist, wobei der Arbeitswalzensatz zum Ar-

beitswalzenwechsel zusammen mit der unteren Stützwalze aus dem Walzgerüst herausgefahren und von der unteren Stützwalze abgehoben wird und wobei anschließend ein neuer Arbeitswalzensatz auf die untere Stützwalze aufgesetzt wird. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Walzgerüst, insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße, mit einer oberen über eine Stelleinrichtung höhenverstellbaren Stützwalze, einem Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze und einer unteren Arbeitswalze, einer unteren Stützwalze sowie höhenverstellbaren Antriebsspindeln zum Antrieb der Arbeitswalzen.

[0017] Bei den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst ist es üblicherweise so, daß die Antriebsspindeln vor dem Ausbau der Arbeitswalzen fixiert werden, sobald alle Bewegungen im Gerüst abgeschlossen sind und die Stellung der Arbeitswalzen der Ausbaustellung entspricht. Nachteilig dabei ist, daß die einzuwechselnden Arbeitswalzen in jedem Fall auf die Höhe dieser Ausbaustellung der Antriebsspindeln aufgefahren werden müssen. Das ist auch dann der Fall, wenn beispielsweise solche Arbeitswalzen eingewechselt werden, die einen Durchmesser aufweisen, der kleiner ist als der Durchmesser der auszuwechselnden Walzen. Dadurch nimmt die Dauer des Arbeitswalzenwechsels zu, während die Produktivität abnimmt.

[0018] Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabe ist es bei einem Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst mit den Oberbegriffsmerkmalen des Anspruchs 10 vorgesehen, daß nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst die Antriebsspindeln vor dem Ankoppeln an die Arbeitswalzen des neuen Arbeitswalzensatzes in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Arbeitswalzen des neuen Arbeitswalzensatzes höhenverstellt werden. Mit anderen Worten bedeutet dies, daß die Höhenstellung bzw. der Hub der Antriebsspindeln nicht mehr bereits beim Ausbau der alten Arbeitswalzen festgelegt wird, sondern in Abhängigkeit von den zum Einsatz vorgesehenen neuen Arbeitswalzen variabel einstellbar ist. Im Ergebnis nimmt dadurch die Dauer für einen Arbeitswalzenwechsel ab.

[0019] Der Zeitbedarf für den Auswechselprozeß der Arbeitswalzen kann weiterhin dadurch minimiert werden, daß die Antriebsspindeln automatisch derart in ihrer relativen Lage zu den einzuwechselnden Arbeitswalzen verstellt werden, daß nach dem Einfahren des neuen Arbeitswalzensatzes in das Walzgerüst ein Ankoppeln der Arbeitswalzen an die Antriebsspindeln sofort – ohne weitere Höhenverstellung der Antriebsspindeln – möglich ist. Insbesondere wird durch die automatische Verstellung sichergestellt, daß die Zeitabläufe des Walzenwechsels im Walzgerüst optimal aufeinander abgestimmt und miteinander kombiniert werden können und daß es in keinem Fall zu Betriebsproblemen beim Einkuppelprozeß der Arbeitswalzen an die Antriebsspindeln kommt.

[0020] Im übrigen ist es von Vorteil, daß nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst, insbesondere unmittelbar nach dem Abheben des auszuwechselnden Arbeitswalzensatzes und vorzugsweise während des Transportes des neuen Arbeitswalzensatzes zur unteren Stützwalze, die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder im Einbauteil der unteren Stützwalze um einen vorgegebenen Hub ausgefahren werden, um einen Sicherheitsspalt zwischen dem aufzusetzenden Arbeitswalzensatz und der unteren Stützwalze sicherzustellen. Dadurch können Beschädigungen der Stützwalze und/oder der aufzusetzenden Arbeitswalzen ausgeschlossen werden. Der auszufahrende Hub der Arbeitswalzensatz-Hubzylinder sollte dabei unterhalb des maximalen Hubs liegen, da bereits ein kleiner Hub aus-

reicht, um den notwendigen Sicherheitsspalt zu gewährleisten.

[0021] Im übrigen kann es von Vorteil sein, daß die obere Stützwalze in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Arbeitswalzen des neuen Arbeitswalzensatzes und des eingestellten Hubs zwischen den Arbeitswalzen und/oder zwischen der unteren Arbeitswalze und der unteren Stützwalze derart relativ zu der oberen Arbeitswalze vor dem Einfahren der einzuwechselnden Arbeitswalzen in der Höhe verstellt wird, daß sich der zum Einbau der einzuwechselnden Arbeitswalzen in das Gerüst benötigte Einbauspalt zwischen oberer Stützwalze und oberer Arbeitswalze einstellt. Zum einen wird dadurch ein kontaktloser Einbau der einzuwechselnden Arbeitswalzen in das Walzgerüst sichergestellt, zum anderen kann durch eine insbesondere vor dem Einbau erfolgte Höhenanpassung der oberen Stützwalze an den benötigten Einbauspalt zwischen oberer Stützwalze und oberer Arbeitswalze die Einbauzeit der neuen Arbeitswalzen weiter gesenkt werden.

[0022] Nach der Kopplung der neuen Arbeitswalzen an die Antriebsspindeln kann eine zuvor vorgesehene Fixierung der Antriebsspindeln entriegelt werden. Im eingekoppelten Zustand ist eine ungewollte Lageänderung zwischen den neuen Arbeitswalzen und den Antriebsspindeln nicht mehr möglich. Gleichzeitig oder auch anschließend können die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder zwischen der unteren Stützwalze und der unteren Arbeitswalze entlastet werden. Insbesondere ist es zur Vermessung einer Druckkurve vorgesehen, die obere Stützwalze auf Eichposition zu fahren und zu eichen.

[0023] Entsprechend dem vorgenannten Verfahren weist das Walzgerüst eine Steuereinrichtung zur Höhenverstellung der Antriebsspindeln derart auf, daß nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst die Antriebsspindeln vor dem Ankoppeln an die Arbeitswalzen des neuen Arbeitswalzensatzes in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Arbeitswalzen des neuen Arbeitswalzensatzes höhenverstellt werden. Die Steuereinrichtung dient im wesentlichen zur Automatisierung des Arbeitswalzenwechsels und zur Senkung der Einbauzeit neuer Arbeitswalzen in das Walzgerüst. Die Höhenverstellung der Antriebsspindeln sollte möglichst so gesteuert sein, daß der Verstellvorgang unmittelbar nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst stattfindet. Während die auszuwechselnden Arbeitswalzen von der unteren Stützwalze abgehoben und neue einzuwechselnde Arbeitswalzen auf die untere Stützwalze aufgelegt werden, kann bereits die Höhenverstellung der Antriebsspindeln erfolgen. Insbesondere bietet es sich an, die Höhenverstellung der Antriebsspindeln an den Durchmesser der einzubauenden Arbeitswalzen anzupassen, nämlich derart, daß bei einem geringen Durchmesser der einzubauenden Arbeitswalzen die Antriebsspindeln entsprechend gering verstellt werden müssen.

[0024] Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung mit der Stelleinrichtung der oberen Stützwalze und/oder den Arbeitswalzensatz-Hubzylindern und/oder den Arbeitswalzen-Hubzylindern gekoppelt. Darüber hinaus sollte die Steuereinrichtung derart ausgebildet sein, daß aus den Kenndaten der Arbeitswalzen des alten und des neuen Arbeitswalzensatzes unter Berücksichtigung des vorgegebenen Hubs der Arbeitswalzensatz-Hubzylinder automatisch die Höheneinstellung der Antriebsspindeln, des Arbeitswalzensatzes mit den Arbeitswalzen und der oberen Stützwalze bestimmt und vorgenommen wird. Die Ausgestaltung der Steuereinrichtung unterliegt dabei der Zielstellung, den notwendigen Zeitraum zum Auswechseln bzw. zum Einbau der neuen Arbeitswalzen zu minimieren und die einzelnen Arbeitsabläufe möglichst optimal aufeinander abzustimmen.

[0025] Letztlich ist es von Vorteil, daß die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, daß die Höheneinstellung der Antriebsspindeln und/oder der oberen Stützwalze nach dem Abheben eines alten Arbeitswalzensatzes von der Stützwalze und vor dem Aufsetzen eines neuen Arbeitswalzensatzes auf die untere Stützwalze erfolgt. Dadurch ist es möglich, die neuen Arbeitswalzen unmittelbar nach dem Aufsetzen auf die untere Stützwalze in das Walzgerüst einzufahren und an die Antriebsspindeln anzukoppeln. Letztlich läßt sich hierdurch wiederum die notwendige Einbauzeit der Antriebsspindeln reduzieren.

[0026] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung erläutert. Dabei zeigt

[0027] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Walzgerüsts im Ausbauzustand vor dem Ausbau der verschlissenen Arbeitswalzen bei Einsatz eines bekannten Verfahrens.

[0028] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Walzgerüsts im Ausbauzustand vor dem Arbeitswalzenwechsel bei Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens und

[0029] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Walzgerüsts beim Einbau neuer Arbeitswalzen bei Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0030] In den Fig. 1 bis 3 ist ein Walzgerüst 1 insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße dargestellt. Das Walzgerüst 1 weist vorliegend einen Arbeitswalzensatz mit einer unteren Arbeitswalze 2 und mit einer oberen Arbeitswalze 3, eine untere Stützwalze 4 sowie eine obere Stützwalze 5 auf. Der Arbeitswalzensatz und damit die untere Arbeitswalze 2 ist gegenüber der unteren Stützwalze 4 über Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 höhenverstellbar. Die obere Arbeitswalze 3 ist gegenüber der unteren Arbeitswalze 2 über Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 ebenfalls in der Höhe verstellbar. Die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 sind in einem Stützwalzen-Einbaustück 8a, die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 in einem Arbeitswalzen-Einbaustück 8b aufgenommen. Die untere Stützwalze 4 mit dem Arbeitswalzensatz liegt auf einem Stützwalzenschlitten 9 auf bzw. ist auf diesem verfahrbar. Die obere Stützwalze 5 ist durch eine Druckspindel 10 höhenverstellbar, wobei zur Ausbalancierung der oberen Stützwalze 5 eine Stützwalzenausbalancierung 11 vorgesehen ist. Zum Antrieb der Arbeitswalzen 2, 3 sind Antriebsspindeln 12, 13 vorgesehen. Im Betriebszustand, das heißt während des Walzprozesses, ist die untere Arbeitswalze 2 an die untere Antriebsspindel 13 und die obere Arbeitswalze 3 an die obere Antriebsspindel 12 angekoppelt. Die Antriebsspindeln 12, 13 weisen vorliegend Spindel-Hubzylinder 14 zur Höhenverstellung auf. Die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 sind, wie insbesondere aus Fig. 3 hervorgeht, über einen Dosierverteiler 15 steuerbar. Nicht dargestellt ist im übrigen, daß auch die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 über eine entsprechende Dosierverteilung ansteuerbar sein können.

[0031] Anhand der Fig. 1 wird nun zunächst auf das aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zum Wechseln von Arbeitswalzen eingegangen, um den Unterschied zur Erfindung zu verdeutlichen. Während des Betriebszustandes wird zwischen der unteren Arbeitswalze 2 und der oberen Arbeitswalze 3 ein nicht dargestelltes Metallband gewalzt. Die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 sind während des Betriebszustandes soweit ausgefahren, daß der Walzvorgang mit dem gewünschten Walzspalt ablaufen kann. Der Arbeitswalzensatz wird durch die untere Stützwalze 4 und die obere Stützwalze 5, die eine Gegenkraft erzeugen, abgestützt. Zum Wechsel der Arbeitswalzen 2, 3 ist es vorgesehen, daß die verschlissenen Arbeitswalzen 2, 3 auf der unteren Stützwalze 4 mittels des Stützwalzenschlittens 9 aus

dem Walzgerüst 1 herausgefahren werden.

[0032] Um von dem Betriebszustand in den Ausbauzustand des Walzgerüsts 1 zu gelangen, werden folgende Maßnahmen durchgeführt. Zuerst wird die obere Stützwalze 5 durch die Verstellung der Druckspindel 10 in eine maximale Hubstellung im Walzgerüst 1 aufgefahren. Die maximale Hubstellung der oberen Stützwalze 5 ergibt sich aus dem Spiel A, welches der Ausbaulufz zwischen der oberen Arbeitswalze 3 und der oberen Stützwalze 5 entspricht, dem Spiel B, welches dem Hub zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 entspricht, und dem Spiel C, nämlich dem Hub zwischen der unteren Stützwalze 4 und der unteren Arbeitswalze 2. Der Hub zwischen der unteren Stützwalze 4 und der unteren Arbeitswalze 2 wird durch die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 eingestellt. Der Hub zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 wird durch die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7, bei denen es sich üblicherweise um Elastomerplunger handelt, erzeugt. Während der Hubbewegung der Arbeitswalzen 2, 3 folgen die angekoppelten Antriebsspindeln 12, 13, die über Spindel-Hubzylinder 14 verstellbar sind, der Höhenverstellung der Arbeitswalzen 2, 3. Sind alle Bewegungen im Gerüst abgeschlossen, werden in diesem Zustand beide Antriebsspindeln 12, 13 fixiert. Anschließend werden die Arbeitswalzen 2, 3 entkoppelt und zusammen mit der unteren Stützwalze 4 aus dem Walzgerüst 1 ausgefahren. Der neue Arbeitswalzensatz wird, ohne daß Höhenbewegungen im Walzgerüst 1 stattfinden, eingebaut. Dabei werden die neuen Arbeitswalzen 2, 3 auf der unteren Stützwalze 4 in das Walzgerüst 1 eingefahren, auf die Höhe der Antriebsspindeln 12, 13 aufgeführt und an die Antriebsspindeln 12, 13 angekoppelt. Nach der Ankopplung wird die Fixierung der Antriebsspindeln 12, 13 gelöst.

[0033] Der Ausbauzustand im Walzgerüst 1 kennzeichnet sich bei dem bekannten Verfahren des Arbeitswalzenwechsels im wesentlichen dadurch, daß die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 über eine Druckbeaufschlagung in der Art maximal ausgefahren sind, daß das Arbeitswalzen-Einbaustück 8b zusammen mit den Arbeitswalzen 2, 3 maximal angehoben wird. Zudem sind die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 maximal ausgefahren. Der Hub zwischen der unteren Stützwalze 4 und der unteren Arbeitswalze 2 ergibt sich aus der Differenz zwischen kleinster und größter Stützwalze und kleinster und größter Arbeitswalze, die für einen Arbeitswalzenwechsel in Frage kommen, zuzüglich der Luft bzw. dem Spalt zwischen den verschiedenen Walzen 2, 3, 4 beim Arbeitswalzenwechsel. Die obere Stützwalze 5 wird bis zu einer maximalen Hubstellung im Walzgerüst 1 aufgefahren, und zwar unabhängig davon, welche Arbeitswalzen 2, 3 gerade im Walzgerüst 1 eingebaut sind. Es geht letztlich darum, die obere Stützwalze 5 soweit im Walzgerüst 1 aufzufahren, daß auch bei einem vorgesehenen Einbau von Arbeitswalzen 2, 3 mit maximalen Arbeitswalzendurchmessern der Arbeitswalzenwechsel ohne Höhenbewegung im Walzgerüst 1 vorgenommen werden kann.

[0034] In der Fig. 2 ist nun der Zustand beim Ausbau der verschlissenen Arbeitswalzen 2, 3 aus dem Walzgerüst 1 für das erfindungsgemäße Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen 2, 3 dargestellt. Dazu ist erfindungsgemäß eine nicht dargestellte Steuereinrichtung zur Steuerung des Arbeitswalzenwechsels, insbesondere zur Koordination der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte beim Walzenausbau und -einbau vorgesehen.

[0035] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 und/oder die Spindel-Hubzylinder 14 und/oder nicht im einzelnen dargestellte weitere Einrichtungen zur Fixierung der Antriebsspindeln 12, 13 hydraulisch und/oder elektrisch angesteuert. Bei den Arbeitswalzen Hubzylindern 7 handelt es sich vorzugsweise

um Stahlplunger, bei denen kein internes Dämpfungselement vorgesehen ist und die insbesondere einzeln angesteuert werden können. Zusätzlich ist eine Regelungs- und/oder Steuereinheit vorgesehen, die zum Datenaustausch mit einem üblicherweise vorgesehenen Walzstraßencomputer dient und den Arbeitswalzenwechsel regelt bzw. steuert.

[0036] Der Arbeitswalzenwechsel läuft entsprechend des erfindungsgemäßen Verfahrens beim Ausbau der verschlissenen Walzen 2, 3 wie folgt ab. Die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 werden für den Ausbau der Arbeitswalzen 2, 3 mit einem geminderten Druck beaufschlagt, bis sie am Einbaustück der Arbeitswalzen anschlagen, und werden anschließend einzeln hydraulisch abgesperrt. Die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 sind mit diesem Druck nicht in der Lage, den Arbeitswalzensatz anzuheben. Gemäß Fig. 2 dienen die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 lediglich dazu, den Arbeitswalzensatz bzw. die untere Arbeitswalze 2 zu stabilisieren und auszubalancieren. Die untere Arbeitswalze 2 liegt im wesentlichen auf der unteren Stützwalze 4 auf. Selbstverständlich ist es jedoch auch denkbar, daß die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 mit einem etwas höheren Druck beaufschlagt werden und somit den Arbeitswalzensatz geringfügig anheben können. Dabei sollten die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 jedoch nur soweit ausgefahren werden, daß sie sich nicht in einer maximalen Ausfahrstellung befinden.

[0037] Nach automatischer Prüfung, ob nicht schon ein genügender Walzspalt zwischen der oberen Stützwalze 5 und der oberen Arbeitswalze 3 zum Ausbau der Arbeitswalzen 2, 3 vorhanden ist, wird die obere Stützwalze 5 über die Druckspindel 10 lediglich um einen geringen Betrag, nämlich maximal um das Ausbauspiel A aufgeföhren. Das Ausbauspiel sollte möglichst gering sein, wobei ein Wert zwischen 5 und 50 mm, insbesondere von etwa 10 mm vorgesehen ist. Anschließend oder unmittelbar davor oder gleichzeitig wird die Ausbalancierung zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 abgeschaltet. Dazu werden die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 entlastet. Vorzugsweise liegen danach die obere Arbeitswalze 3 und die untere Arbeitswalze 2 unmittelbar aufeinander. Selbstverständlich ist es auch hier vorstellbar, daß die Ausbalancierung zwischen den Arbeitswalzen 2, 3 nicht völlig abgeschaltet wird, sondern lediglich abgesenkt wird. Falls das Ausbauspiel bereits für einen Ausbau der Arbeitswalzen 2, 3 ausreicht, ist eine Höhenverstellung der oberen Stützwalze 5 nicht erforderlich. In dieser, in Bezug auf die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 bzw. Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 entlasteten Stellung der Arbeitswalzen 2, 3 und der unteren Stützwalze 4 zueinander werden die Antriebsspindeln 12, 13 fixiert. Die Fixierung der Antriebsspindeln 12, 13 erfolgt über die Spindel-Hubzylinder 14. In diesem Zustand wird der Arbeitswalzensatz zusammen mit der unteren Stützwalze 4 aus dem Walzgerüst 1 herausgeföhren.

[0038] Der aus dem Walzgerüst 1 herausgeföhrene Arbeitswalzensatz bestehend aus den auszuwechselnden Arbeitswalzen 2, 3 wird mittels eines nicht im einzelnen dargestellten Krans und einer Walzentransporttraverse von der unteren Stützwalze 5 abgehoben und auf einen Lagerplatz abgelegt. Danach wird ein neuer Walzensatz mit den einzubauenden neuen Arbeitswalzen 2, 3 aufgenommen und auf die untere Stützwalze 5 abgelegt.

[0039] Vorzugsweise in dieser Transportzeit und vor dem Ablegen der neuen Walzen auf der unteren Stützrolle werden im Walzgerüst 1 die nachfolgenden Funktionen ausgeführt. Die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 werden um einen festen Betrag ausgefahren, ohne in die maximale Hubstellung geföhren zu werden. Dazu werden die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 über einen Dosierverteiler 15 ange-

steuert. Durch eine Verstellung der Spindel-Hubzylinder 14 wird anschließend die untere Antriebsspindel 13 um denselben festen Betrag angehoben. Um diesen Betrag werden ebenfalls die obere Antriebsspindel 12 angehoben und die Druckspindel 10 und damit die obere Stützwalze 5 aufgeföhren. Die obere Antriebsspindel 12 und die Druckspindel 10 bzw. die obere Stützwalze 5 werden zusätzlich um die Differenz zwischen dem Durchmesser der ausgetauschten Arbeitswalzen 2, 3 und den einzubauenden neuen Arbeitswalzen 2, 3 angehoben oder abgesenkt. Dadurch wird sichergestellt, daß vor dem Auflegen der neuen Arbeitswalzen 2, 3 auf die untere Stützwalze 4 die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 soweit ausgefahren sind, daß die einzubauenden neuen Arbeitswalzen 2, 3 bei deren Auflage auf die untere Stützwalze 4 zu keiner Beschädigung föhren. Die Antriebsspindeln 12, 13 werden durch Feststellung der Spindel-Hubzylinder 14 in dieser Stellung fixiert.

[0040] Nach der Vorstellung der Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 und der Antriebsspindeln 12, 13 sowie der oberen Stützwalze 5 bzw. der Druckspindel 10 werden die auf der unteren Stützwalze 4 lagernden neuen Arbeitswalzen 2, 3 in das Walzgerüst 1 eingeföhren. Anschließend werden die neuen Arbeitswalzen 2, 3 an die Antriebsspindeln 12, 13 angekoppelt und dann wieder entriegelt. Die Entriegelung bezieht sich dabei auf die Feststellung der Spindel-Hubzylinder 14. Nachfolgend wird der Arbeitswalzensatz bestehend aus den neuen Arbeitswalzen 2, 3 über die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 abgesenkt. Danach wird die Ausbalancierung der Arbeitswalzen 2, 3 durch eine Druckbeaufschlagung der Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 quitiert und aufgeschaltet. Die Arbeitswalzenausbalancierung kann vorzugsweise manuell erfolgen. Zuletzt wird die Druckspindel 10 und die obere Stützwalze 5 auf Eichposition um das Spiel A und das Spiel C herabgeföhren und zur Aufnahme der Druckkurve geeicht.

[0041] Der Einbauzustand der neuen Arbeitswalzen 2, 3 vor der Überföhren in den Betriebszustand des Walzgerüsts 1 ist in Fig. 3 dargestellt. Wie sich aus der Fig. 3 unmittelbar ergibt, ist nur ein geringes Spiel C zwischen der unteren Arbeitswalze 2 und der unteren Stützwalze 4 vorgesehen, daß bei ca. 10 bis 20 mm liegt. Das Spiel C stellt sicher, daß beim Ablegen der Arbeitswalzen 2, 3 auf die untere Stützwalze 4 weder die Arbeitswalzen 2, 3 noch die untere Stützwalze 4 beschädigt werden. Die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder 6 übernehmen dabei eine Pufferfunktion. Die Fig. 3 zeigt die Arbeitswalzen 2, 3 vor der Aufschaltung der Arbeitswalzenausbalancierung, folglich sind die Arbeitswalzen-Hubzylinder 7 eingeföhren. Zwischen der oberen Arbeitswalze 3 und der oberen Stützwalze 5 ist ein Spiel A vorhanden, welches im wesentlichen dem zum Einbau erforderlichen Luftspalt entspricht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst (1), insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße, wobei das Walzgerüst (1) eine obere höhenverstellbare Stützwalze (5), einen Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze (3) und mit einer unteren Arbeitswalze (2), und eine untere Stützwalze (4) aufweist, wobei die obere Arbeitswalze (3) gegenüber der unteren Arbeitswalze (2) höhenverstellbar ist, wobei der Arbeitswalzensatz gegenüber der unteren Stützwalze (4) höhenverstellbar ist, wobei die obere Stützwalze (5) im Walzgerüst (1) aus einer Walzstellung nach oben in eine maximale obere Hubstellung verstellbar ist, wobei zum Wechsel des Arbeitswalzensatzes ein Ausbauspiel zwischen der oberen Arbeits-

walze (3) und der oberen Stützwalze (5) vorgesehen ist und wobei der Arbeitswalzensatz zum Arbeitswalzenwechsel zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) herausgefahren wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die obere Stützwalze (5) zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) in einer Ausbaustellung unterhalb der maximalen Hubstellung im Walzgerüst (1) angeordnet ist und/oder daß die Ausbaustellung der oberen Stützwalze (5) zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) vom Durchmesser der auszutauschenden Arbeitswalzen (2, 3) und/oder der unteren Stützwalze (4) abhängig ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausbauspiel dem zum Herausfahren der unteren Stützwalze (4) mit dem Arbeitswalzensatz erforderlichen Spiel zwischen der oberen Arbeitswalze (3) und der oberen Stützwalze (5) entspricht und daß, vorzugsweise, das Ausbauspiel zwischen 5 und 50 mm, insbesondere etwa 10 mm beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Arbeitswalze (3) zur unteren Arbeitswalze (2) derart abgesenkt wird, daß die obere Arbeitswalze (3) auf der unteren Arbeitswalze (2) zumindest im wesentlichen aufliegt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Stützwalze (5) um das Ausbauspiel oder einen geringeren Betrag angehoben wird und daß, vorzugsweise, die Anhebung der oberen Stützwalze (5) in Abhängigkeit des Spiels nach Absenkung der oberen Arbeitswalze (3) auf die untere Arbeitswalze (2) eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitswalzensatz während des Herausfahrens aus dem Walzgerüst (1) auf der unteren Stützwalze (4) aufliegt und daß, vorzugsweise, am Stützwalzeneinbaustück (8a) der unteren Stützwalze (4) vorgesehene Arbeitswalzensatz-Hubzylinder (6) vor und/oder während des Herausfahrens aus dem Walzgerüst (1) an das Arbeitswalzen-Einbaustück (8b) des Arbeitswalzensatzes angestellt werden, ohne den Arbeitswalzensatz anzuheben.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Arbeitswalzen (2, 3) vorgesehene Antriebsspindeln (12, 13) zusammen mit den Arbeitswalzen (2, 3) verstellt werden und daß die Antriebsspindeln (12, 13) nach Erreichen der Ausfahrstellung der Arbeitswalzen (2, 3) aus dem Walzgerüst (1) in dieser Stellung fixiert werden und insbesondere nach der Fixierung von den Arbeitswalzen (2, 3) entkoppelt werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausbau der Arbeitswalzen (2, 3) die relative Lage der oberen Arbeitswalze (3) und/oder der unteren Arbeitswalze (2) und/oder der oberen Stützwalze (5) und/oder der unteren Stützwalze (4) und/oder der Antriebsspindeln (12, 13) und/oder die Stellung von Hubzylindern (6, 7) gemessen und gespeichert werden und daß die gemessenen Werte zur Steuerung des Ausbauspiels zwischen der oberen Arbeitswalze (3) und der oberen Stützwalze (5) dienen.

8. Walzgerüst (1), insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße, mit einer oberen höhenverstellbaren Stützwalze (5), einem Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze (3) und mit einer unteren Arbeitswalze (2), und mit einer unteren Stützwalze (4),

wobei die obere Arbeitswalze (3) gegenüber der unteren Arbeitswalze (2) über Arbeitswalzen-Hubzylinder (7) höhenverstellbar ist, wobei der Arbeitswalzensatz gegenüber der unteren Stützwalze (4) über Arbeitswalzensatz-Hubzylinder (6) höhenverstellbar ist, wobei die obere Stützwalze (5) im Walzgerüst (1) aus der Walzstellung nach oben in eine maximale obere Hubstellung über eine Stelleinrichtung höhenverstellbar ist, wobei zum Wechsel des Arbeitswalzensatzes ein Ausbauspiel zwischen der oberen Arbeitswalze (3) und der oberen Stützwalze (5) vorgesehen ist und wobei zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (5) ein Stützwalzenschlitten (9) vorgesehen ist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung zur Einstellung des Ausbauspiels vorgesehen ist derart, daß die obere Stützwalze (5) zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) in einer Ausbaustellung unterhalb der maximalen Hubstellung im Walzgerüst (1) angeordnet ist und/oder daß die Ausbaustellung der oberen Stützwalze (5) zum Herausfahren des Arbeitswalzensatzes zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) vom Durchmesser der auszutauschenden Arbeitswalzen (2, 3), und/oder der unteren Stützwalze (4) abhängig ist.

9. Walzgerüst nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit der Steuereinrichtung gekoppelte Meßeinrichtung zur Messung der relativen Lage der oberen Arbeitswalze (3) und/oder der unteren Arbeitswalze (2) und/oder der oberen Stützwalze und/oder der unteren Stützwalze (4) und/oder der Antriebsspindeln (12, 13) und/oder der Stellung von Hubzylindern (6, 7) vorgesehen ist.

10. Verfahren zum Wechsel von Arbeitswalzen (2, 3) in einem Walzgerüst (1), insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße, wobei das Walzgerüst (1) eine obere höhenverstellbare Stützwalze (5), einen Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze (3) und einer unteren Arbeitswalze (2), eine untere Stützwalze (4) sowie höhenverstellbare Antriebsspindeln (12, 13) zum Antrieb der Arbeitswalzen (2, 3) aufweist, wobei der Arbeitswalzensatz zum Arbeitswalzenwechsel zusammen mit der unteren Stützwalze (4) aus dem Walzgerüst (1) herausgefahren und von der unteren Stützwalze (1) abgehoben wird und wobei anschließend ein neuer Arbeitswalzensatz auf die untere Stützwalze (4) aufgesetzt wird, insbesondere nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst (1) die Antriebsspindeln (12, 13) vor dem Ankoppeln an die Arbeitswalzen (2, 3) des neuen Arbeitswalzensatzes in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Arbeitswalzen (2, 3) des neuen Arbeitswalzensatzes höhenverstellt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsspindeln (12, 13) automatisch derart in ihrer relativen Lage zu den einzuwechselnden Arbeitswalzen (2, 3) verstellt werden, daß nach dem Einfahren des neuen Arbeitswalzensatzes in das Walzgerüst (1) ein Ankoppeln der Arbeitswalzen (2, 3) an die Antriebsspindeln (12, 13) möglich ist.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst (1), insbesondere unmittelbar nach dem Abheben des auszuwechselnden Arbeitswalzensatzes und vorzugsweise während des

Transports des neuen Arbeitswalzensatzes zur unteren Stützwalze (4), die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder (6) an der unteren Stützwalze (4) um einen vorgegebenen Hub ausgefahren werden, um einen Sicherheitsspalt zwischen dem aufzusetzenden Arbeitswalzensatz und der unteren Stützwalze (4) sicherzustellen.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder (6) um einen Hub, der geringer als der maximale Hub ist, vorzugsweise um etwa 20 mm ausgefahren werden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die obere Stützwalze (5) in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Arbeitswalzen (2, 3) des neuen Arbeitswalzensatzes und des vorgegebenen Hubes derart relativ zu der oberen Arbeitswalze (3) vor dem Einfahren der einzuwechselnden Arbeitswalzen (2, 3) in der Höhe verstellt wird, daß sich der zum Einbau der einzuwechselnden Arbeitswalzen (2, 3) in das Gerüst benötigte Einbauspalt zwischen oberer Stützwalze (5) und oberer Arbeitswalze (3) einstellt und daß, vorzugsweise, sich die obere Stützwalze (5) beim Einfahren des Arbeitswalzensatzes in das Walzgerüst (1) unterhalb der maximalen Hubstellung befindet.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Koppelung der neuen Arbeitswalzen (2, 3) an die Antriebsspindeln (12, 13) eine zuvor vorgesehene Fixierung der Antriebsspindeln (12, 13) entriegelt wird und/oder daß die Arbeitswalzensatz-Hubzylinder (6) an der unteren Stützwalze (4) entlastet werden und/oder daß die Arbeitswalzen (2, 3) ausbalanciert werden und/oder daß die obere Stützrolle (5) auf Eichposition gefahren und geeicht wird.

16. Walzgerüst (1), insbesondere zum Einsatz in einer Warmbreitbandstraße, mit einer oberen über eine Stellerinrichtung höhenverstellbaren Stützwalze (5), einem Arbeitswalzensatz mit einer oberen Arbeitswalze (3) und einer unteren Arbeitswalze (2), einer unteren Stützwalze (4) sowie höhenverstellbaren Antriebsspindeln (12, 13) zum Antrieb der Arbeitswalzen (2, 3), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung zur Höhenverstellung der Antriebsspindeln (12, 13) derart vorgesehen ist, daß nach dem Herausfahren des Arbeitswalzensatzes aus dem Walzgerüst (1) die Antriebsspindeln (12, 13) vor dem Ankoppeln an die Arbeitswalzen (2, 3) des neuen Arbeitswalzensatzes in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Arbeitswalzen (2, 3) des neuen Arbeitswalzensatzes höhenverstellt werden.

17. Walzgerüst nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung mit der Stellerinrichtung der oberen Stützwalze (5) und/oder den Arbeitswalzensatz-Hubzylindern (6) und/oder den Arbeitswalzen-Hubzylindern (7) gekoppelt ist.

18. Walzgerüst nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, daß aus den Kenndaten der Arbeitswalzen (2, 3) des alten und des neuen Arbeitswalzensatzes unter Berücksichtigung des vorgegebenen Hubes der Arbeitswalzensatz-Hubzylinder (6) automatisch die Höheneinstellung der Antriebsspindeln (12, 13), des Arbeitswalzensatzes mit den Arbeitswalzen (2, 3) und der oberen Stützwalze (5) bestimmt und eingestellt wird.

19. Walzgerüst, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerein-

richtung derart ausgebildet ist, daß die Höheneinstellung nach dem Abheben eines alten Arbeitswalzensatzes von der unteren Stützrolle (4) und vor dem Aufsetzen eines neuen Arbeitswalzensatzes auf die untere Stützrolle (4) erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

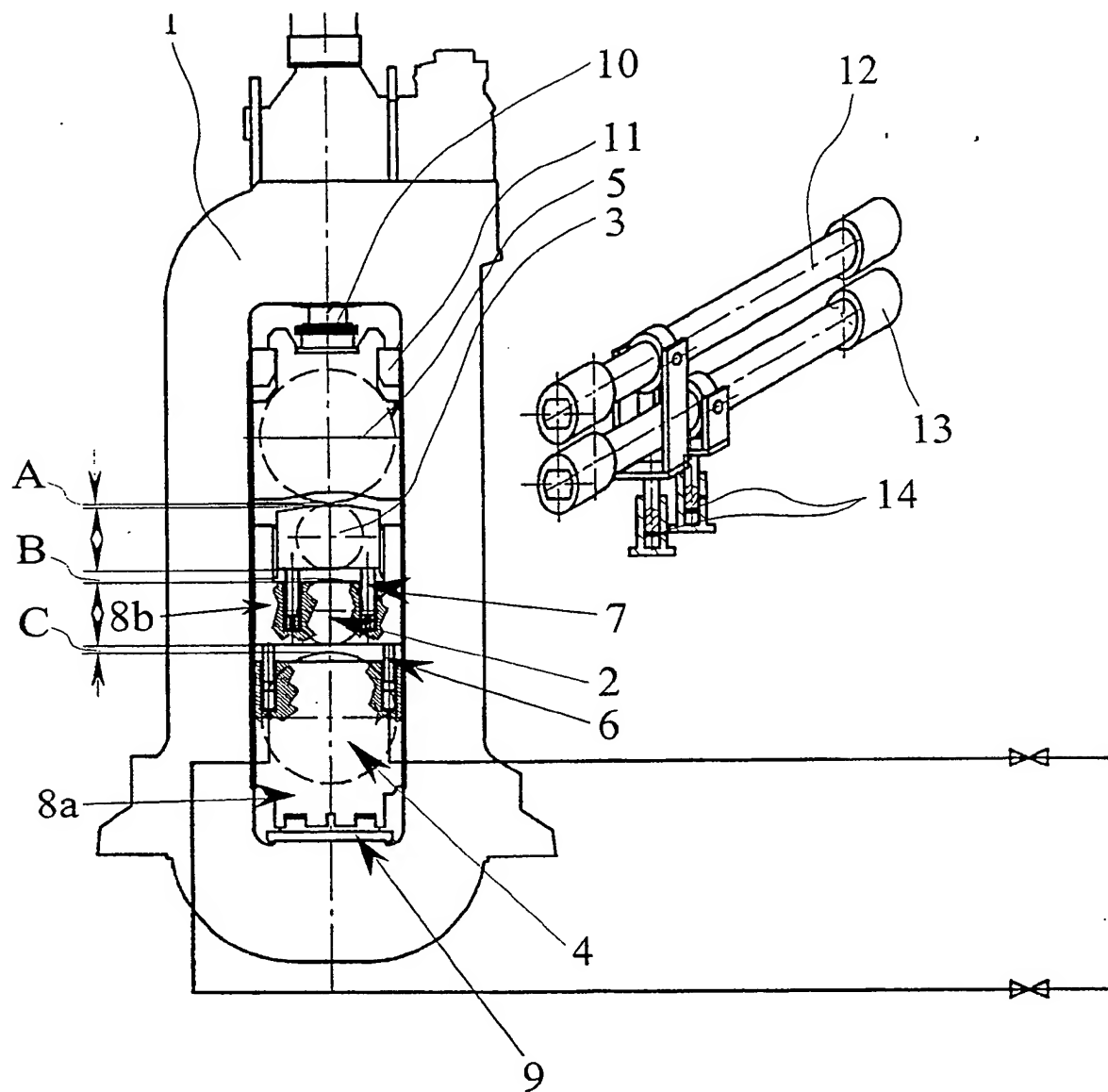


Fig. 1

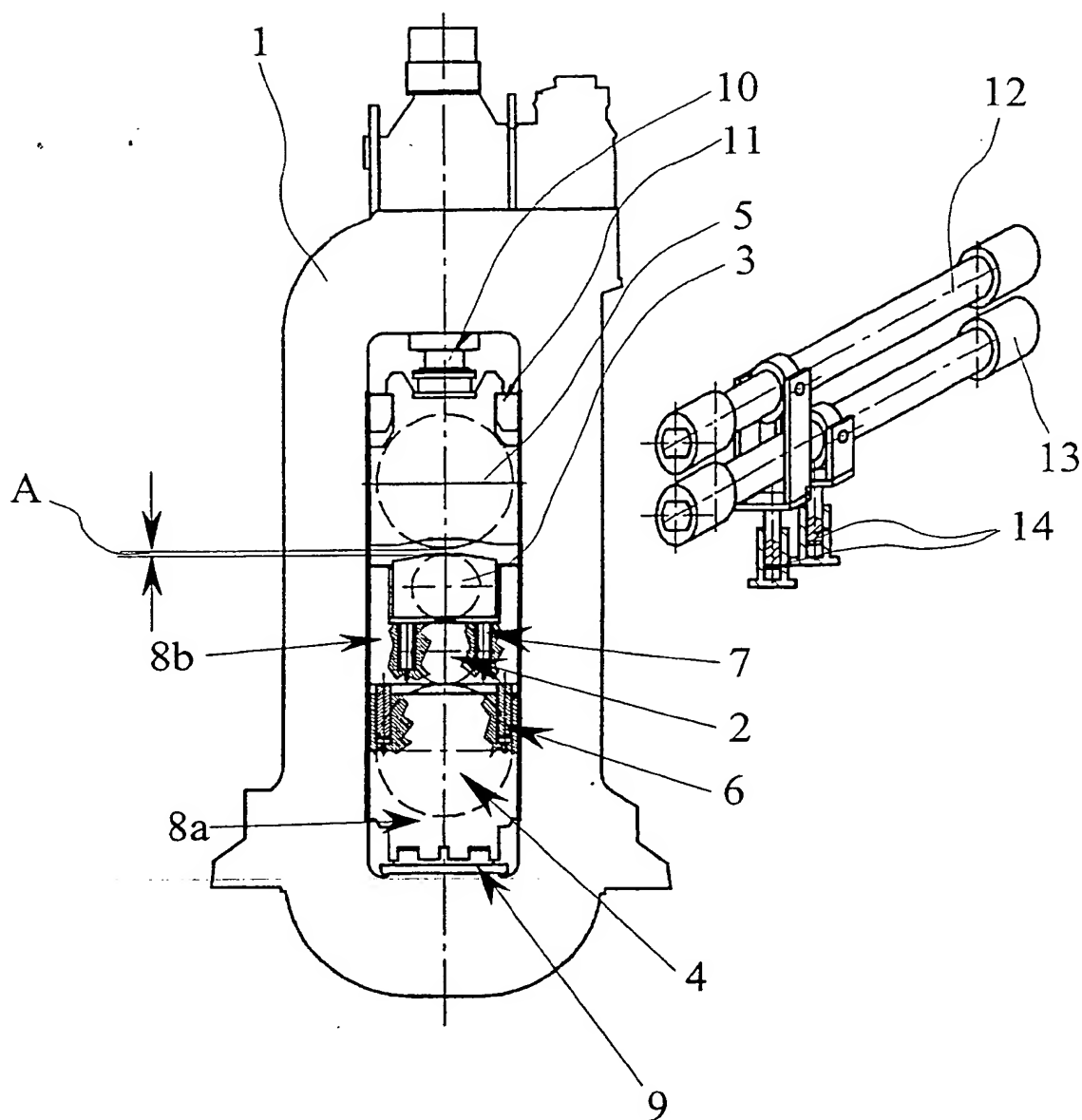


Fig. 2

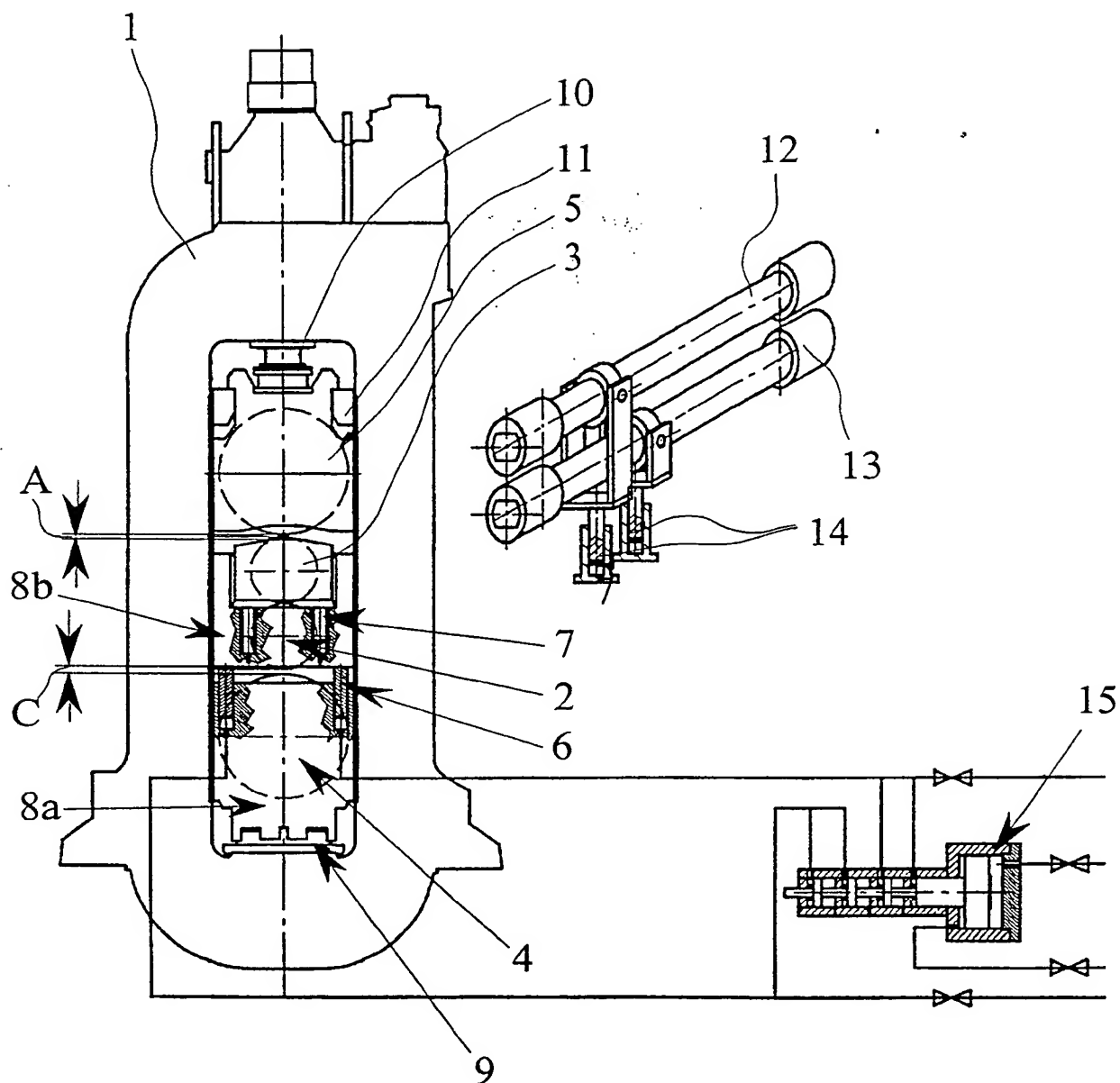


Fig. 3